

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有權機關
國際事務局



(43) 國際公開日
2003 年 11 月 6 日 (06.11.2003)

PCT

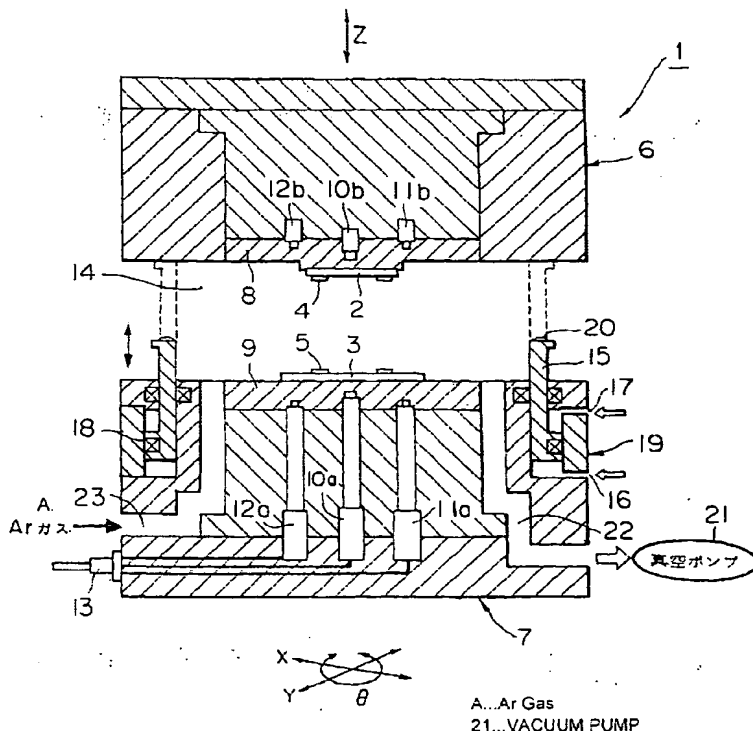
(10) 国際公開番号
WO 03/092053 A1

- | | | |
|---|---------------------------|---|
| (51) 国際特許分類: | H01L 21/02, 21/60, 21/304 | CO., LTD.) [JP/JP]; 〒530-0005 大阪府 大阪市 北区 中之島三丁目3番3号 (中之島三井ビルディング) Osaka (JP). |
| (21) 国際出願番号: | PC/T/JP03/05120 | |
| (22) 国際出願日: | 2003 年4月22日 (22.04.2003) | (72) 発明者; および |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山内 朗 (YAMAUCHI, Akira) [JP/JP]; 〒520-2141 滋賀県 大津市 大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 寺田 勝美 (TERADA, Katsumi) [JP/JP]; 〒520-2141 滋賀県 大津市 大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 奈良場 聰 (NARABA, Satoru) [JP/JP]; 〒520-2141 滋賀県 大津市 大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 晴 孝志 (HARE, Takashi) [JP/JP]; 〒520-2141 滋賀県 大津市 大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | |
| (30) 優先権データ: | | |
| 特願2002-125815 | 2002 年4月26日 (26.04.2002) | JP |
| (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東レエンジニアリング株式会社 (TORAY ENGINEERING | | |

〔統葉有〕

(54) Title: MOUNTING METHOD AND MOUNTING DEVICE

(54) 発明の名称: 実装方法および実装装置



(57) Abstract: A mounting method and a mounting device, the method comprising the steps of, after positioning connected matters relative to each other, moving a movable wall positioned therearound until coming into contact with one connected matter holding means to form a local chamber having a local closed space, closing both connected matters in the chamber, depressurizing the inside of the chamber, moving the connected matter holding means in a direction for reducing the volume of the chamber and moving the movable wall according to the movement, and connecting both connected matters to each other by pressing, whereby, since the connected part and its periphery can be locally and efficiently enclosed separately from surroundings, and the local chamber capable of properly varying the shape of the enclosed space can be formed interlockingly with the connecting operation while maintaining the enclosed state even at the time of connection, a specified mounting can be easily performed by a small device.

〔続葉有〕



(74) 代理人: 伴 俊光 (BAN, Toshimitsu): 〒160-0023 東京都
新宿区 西新宿 8 丁目 1 番 9 号 シンコービル 伴国際
特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, GR, GU,
HN, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU,
LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NZ, OM, PH, PL,
PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

被接合物同士を位置合わせした後、周囲に位置する可動壁を一方の被接合物保持手段に当接するまで移動させて局所的な密閉空間を持つローカルチャンバを形成するとともに該チャンバ内に両被接合物を閉じ込め、該チャンバ内を減圧する工程後、チャンバの容積を縮小する方向に被接合物保持手段を移動するとともにそれに追従させて可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合する実装方法および実装装置。接合部とその周辺を周囲から局所的に効率よく密閉でき、かつ、接合時にもその密閉状態を維持しつつ接合動作に連動して密閉空間の形状を適切に変化させるローカルチャンバを形成できるので、小型の装置で容易に所望の実装を行うことができる。

明 細 書

実装方法および実装装置

技 術 分 野

本発明は、チップや基板等からなる被接合物同士を接合する実装方法および実
5 装装置に関し、とくに、接合部を周囲から局部的に密閉する可動壁を持ったロー
カルチャンバ構造を形成して実装する方法および装置に関する。

背 景 技 術

被接合物同士の接合、たとえばチップをフェイスダウンの形で基板に近づけ、
チップと基板の電極同士を圧着して（必要に応じて加熱を伴って）両被接合物を
10 接合するようにした実装方法はよく知られている。また、この実装の際に、チャ
ンバで実装部を囲って実質的に密閉し、チャンバ内を特殊な雰囲気にして各種の
処理を行った後、あるいは、チャンバ内を減圧して所定の真空状態にした後、実
装を行う方法も知られている。

ところが、従来、上記のようなチャンバ構造を採用する場合、内部を減圧する
15 チャンバの実質的に全体を剛体構造としており、このチャンバ内で実装を行うた
め、実装装置の全体、あるいはその大部分を、チャンバで覆う構造となっていた。
そのため、チャンバを含む装置全体が大規模なものとなり、装置の大型化やコス
ト増加を招くという問題を有している。また、チャンバ内容積が大きくなるため、
所定の真空度に減圧したり、特殊ガスに置換したりするのに時間を要するととも
20 に、高真空度の達成が困難になる場合が生じるという問題もある。

発 明 の 開 示

そこで、本発明の目的は、接合部とその周辺を周囲から局部的に効率よく密閉
可能で、かつ、接合の際にもその密閉状態を維持しつつ接合動作に連動して密閉
空間の形状を適切に可変できるローカルチャンバ構造を提供し、それを用いて所
25 定の真空度や特殊ガス雰囲気等を小型の装置で迅速かつ容易に達成できるように
し、それによって各種の要求処理条件や実装条件を容易にかつ安価に満足させる
ことができるようにした実装方法および実装装置を提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明に係る実装方法は、間隔をもって相対する
両被接合物の相対位置合わせを行った後、両被接合物の周囲に位置する可動壁を

一方の被接合物保持手段に当接するまで移動させて局所的な密閉空間を持つローカルチャンバ構造を形成するとともに該ローカルチャンバ内に両被接合物を閉じ込め、該ローカルチャンバ内を減圧して所定の真空状態にする工程を経た後、該ローカルチャンバの容積を縮小する方向に前記被接合物保持手段を移動するとともにそれに追従させて前記可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合することを特徴とする方法からなる。

この実装方法では、上記所定の真空状態にする工程を経た後、直接、接合を伴う実装工程に入ることもできるが、実装工程に入る前に、各種の処理工程や、各種条件を整える工程を介在させることもできる。

- 10 たとえば、上記実装方法においては、ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧した後、ローカルチャンバ内でエネルギー波もしくはエネルギー粒子により被接合物の接合面を洗浄し、しかる後に被接合物保持手段およびそれに追従する可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合することができる。

- 15 この場合、上記エネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄を前記所定の真空状態下で行うことができる。また、エネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄をローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧して行い、洗浄後接合前にローカルチャンバ内を大気圧の不活性ガスまたは非酸化ガスに置換することもできる。エネルギー波もしくはエネルギー粒子としては、プラズマ、イオンビーム、原子ビーム、ラジカルビーム、レーザ等を用いることができるが、中でも取り扱い易さ、装置のコストや構造の簡易性の面から、プラズマを用いることが好ましい。

- 25 また、前記実装方法においては、ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧する前または後に一方の被接合物の接合面に封止材を塗布し、該封止材を塗布した状態でかつ前記所定の真空状態下で前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動し両被接合物の接合部を前記封止材中で圧着して接合することもできる。封止材としては、たとえば、非導電性接着剤（ペーストおよびフィルムの両形態を含む。）または異方導電性接着剤（ペーストおよびフィルムの両形態を含む。）を使用できる。

さらに、前記実装方法においては、ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減

圧した後に該ローカルチャンバ内を特定のガス雰囲気にし、そのガス雰囲気下にて前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合することもできる。この場合、ローカルチャンバ内を大気圧の特定のガス雰囲気にすることもできる。特定のガスとしては、不活性ガス（たとえば、アルゴンガス）、非酸化ガス（たとえば、窒素ガス）、還元ガス（たとえば、水素ガス）、置換ガス（たとえば、フッ素基置換用ガス）等のいずれかをを用いることができる。たとえば、ハンダバンプによる加熱接合を行う場合、窒素ガスに置換した環境下でフラックスレスの接合を行うことができる。

また、前記実装方法においては、前記可動壁の作動力を、そのときの動作に応じて適切な力に制御することが可能である。たとえば、前記所定の真空状態にする工程においては、可動壁の被接合物保持手段への当接力によりローカルチャンバ内を外部に対しシールすることにより、確実にローカルチャンバ内を所定の真空状態にすることができる。

また、前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動する際、ローカルチャンバ内圧により前記被接合物保持手段に作用する力と、前記可動壁の被接合物保持手段への当接力とを実質的にバランスさせることにより、被接合物保持手段およびそれに追従する可動壁の移動に要する力を低く抑えることが可能になり、より円滑な動作が可能となる。

さらに、被接合物保持手段およびそれに追従する可動壁を移動し、かつ、一方の被接合物を他方の被接合物に対し加圧するとき、可動壁の被接合物保持手段への当接力を低下させ、ローカルチャンバ内圧を利用して加圧するようにすることもできる。たとえば上側の被接合物を片持ち指示構造のヘッドで保持する場合、ヘッド側から加圧する方法に比べ、上記のような方法では、ヘッド側加圧によるモーメントがかからないようにすることが可能となり、高精度の実装が可能となる。したがって、このような方式を用いることも可能である。

本発明に係る実装装置は、間隔をもって相対する両被接合物の相対位置合わせを行った後、両被接合物を圧着して接合する実装装置において、両被接合物の周囲に位置し、一方の被接合物保持手段に当接するまで移動して内部に両被接合物を閉じ込める局所的な密閉空間を持つローカルチャンバ構造を形成することが可

能で、かつ、前記被接合物保持手段の移動に追従してローカルチャンバの容積を縮小する方向に移動可能な可動壁と、前記ローカルチャンバ内を減圧して所定の真空状態にする真空吸引手段とを備えたことを特徴とするものからなる。

この実装装置においては、前記可動壁を移動させるための手段として、シリンドラ手段を有することが好ましい。このようにすれば、シリンドラ手段における各ポートへの供給圧を制御することにより、可動壁を容易に移動させることができるとともに、可動壁の作動力を容易にかつ精度良く制御できるようになる。この可動壁の先端部には、弾性変形可能なシール材が設けられていることが好ましい。該シール材によって、容易に、可動壁の先端部を被接合物保持手段に密着させることができ、それによってローカルチャンバ内を周囲からより確実にシールできるようになる。また、チップと基板の平行度調整やアライメント位置調整を行う場合にも、このシールによる弾性変形により、これら調整分を吸収できる。

また、この実装装置は、前記ローカルチャンバ内でエネルギー波もしくはエネルギー粒子により被接合物の接合面を洗浄する手段を有することができる。また、このエネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄時および／または洗浄後に前記ローカルチャンバ内を不活性ガス雰囲気または非酸化ガス雰囲気にするガス供給手段を有することもできる。

エネルギー波もしくはエネルギー粒子は、前述の如くプラズマであることが好ましく、プラズマを用いる場合には、両被接合物保持手段がプラズマ発生用電極を備えている構成とすることが好ましい。これによって、容易にローカルチャンバ内で所定のプラズマ洗浄を行うことが可能となる。

また、前記実装装置は、一方の被接合物の接合面に封止材を塗布する手段を有する構成とすることもできる。封止材としては、非導電性接着剤または異方導電性接着剤を用いることができる。

また、前記実装装置は、ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧した後に該ローカルチャンバ内を特定のガス雰囲気にする特定ガス供給手段を有する構成とすることもできる。特定のガスとしては、前述したように、不活性ガス、非酸化ガス、還元ガス、置換ガスのいずれかを用いることができる。

さらに、前記実装装置は、少なくとも一方の被接合物保持手段が加熱手段を備

えた構成とすることもできる。加熱を伴う実装が要求される場合、この加熱手段により接合部を加熱できる。

また、前記実装装置においては、少なくとも一方の被接合物保持手段が被接合物を静電的に保持する静電チャック手段を備えていることが好ましい。静電チャック手段は、真空中でも静電保持力を発揮できるので、ローカルチャンバ内が減圧された際にも、問題なく被接合物の保持状態を維持することができる。この保持手段としては、後述の図1に示すように、静電チャック、プラズマ電極、ヒーターの3層の電極パターンを備えることができる。

このような本発明に係る実装方法および装置においては、可動壁を用いてローカルチャンバ構造を形成するので、相対する被接合物部分のみを効率よく局部的に密閉することが可能になり、大型のチャンバを使用することなく、したがって装置全体を大型化することなく、簡単にかつ安価に目標とする真空状態を形成することが可能になる。また、この可動壁は、一方の被接合物保持手段の移動に追従して移動され、それに伴ってローカルチャンバの容積も適切に縮小されるので、両被接合物は、目標とする雰囲気条件に保たれたまま圧着され、所定の接合が行われることになる。その結果、小型の装置でありながら、効率よく信頼性の高い接合状態を得ることができ、信頼性の高い実装を行うことができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施態様に係る実装装置の縦断面図である。

図2は、図1の実装装置を用いて実施する本発明の第1実施例に係る実装方法を示す工程フロー図である。

図3は、図1の実装装置を用いて実施する本発明の第2実施例に係る実装方法を示す工程フロー図である。

図4は、図1の実装装置を用いて実施する本発明の第3実施例に係る実装方法を示す工程フロー図である。

図5は、図1の実装装置を用いて実施する本発明の第4実施例に係る実装方法を示す工程フロー図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施態様に係る実装装置1を示している。図1では、間隔をもって相対する被接合物として、一方はチップ2で他方は基板3である場合を例示している。チップ2上には複数のバンプ4（図1には2つのバンプ4を示してある）が設けられており、基板3には対応するパッド5（たとえば電極など）が設けられている。チップ2は一方の被接合物保持手段としてのチップ保持手段6に保持されており、基板3は他方の被接合物保持手段としての基板保持手段7に保持されている。本実施態様では、チップ保持手段6はZ方向（上下方向）に位置調整できるようになっており、基板保持手段7はX、Y方向（水平方向）および/または回転方向（ θ 方向）に位置調整できるようになっている。

10 なお、上記において、チップ2とは、たとえば、ICチップ、半導体チップ、光素子、表面実装部品、ウエハーなど、種類や大きさに関係なく、基板3と接合させる側の全てのものをいう。バンプ4とは、たとえば、ハンダバンプ、スタッドバンプなど基板3に設けられたパッド5と接合する全てのものをいう。また、基板3とは、たとえば、樹脂基板、ガラス基板、フィルム基板、チップ、ウエハーなど、種類や大きさに関係なく、チップ2と接合される側の全てのものをいう。

15 パッド5とは、たとえば、電気配線を伴った電極、電気配線につながっていないダミー電極など、チップ2に設けられたバンプ4と接合する全てのものをいう。

また、本実施態様では、チップ保持手段6において直接チップ2を保持する部分、および、基板保持手段7において直接基板3を保持する部分は、電極ツール

20 8、9に構成されており、それぞれプラズマ発生用電極として機能可能に構成されているとともに、ヒーターが内蔵されて少なくとも一方の電極ツールを介して被接合物を加熱可能となっており、かつ、静電チャック手段を備え少なくとも一方の被接合物を静電的に保持することができるようになっている。ヒーターおよび静電チャック手段については図示を省略してあるが、ともに、市販の周知の

25 ものを採用できる。図1における10aは基板保持手段7側に内蔵された静電チャック用の電極端子、11aはプラズマ電極用の端子、12aはヒーター用の端子をそれぞれ示しており、電極コネクタ13を介して給電されるようになっている。パターンとしては、表層から静電チャック、プラズマ電極、ヒーターとなっていることが好ましい。同様に、10bはチップ保持手段6側に内蔵された静

電チャック用の電極端子、11bはプラズマ電極用の端子、12bはヒーター用の端子を、それぞれ示している。

5 両被接合物2、3の周囲には、一方の被接合物保持手段（本実施態様ではチップ保持手段6）に当接するまで移動して内部に両被接合物2、3を閉じ込める局
5 部分的な密閉空間を持つローカルチャンバ構造（図1に2点鎖線にてローカルチャンバ14を示す。）を形成することが可能で、かつ、上記当接状態にて、前記被接合物保持手段（本実施態様ではチップ保持手段6）の移動に従ってローカルチャンバ14の容積を縮小する方向（本実施態様では下降方向への移動）に移動可能な可動壁15が設けられている。この可動壁15は、筒状の剛体壁構造に構成
10 されており、可動壁上昇ポート16、可動壁下降ポート17および内部シール機構18を備えたシリンダ手段19により、図1の上下方向に移動可能となっている。可動壁15の先端部には、弾性変形可能なシール材20が設けられており、上記当接状態にて、ローカルチャンバ14内部を外部に対してより確実にシール、密閉することができるようになっている。

15 基板保持手段7側には、上記のように形成されるローカルチャンバ14に対し、該ローカルチャンバ14内を減圧して所定の真空状態にする真空吸引手段としての真空ポンプ21が接続されている。ローカルチャンバ14内の空気あるいはガスは、吸引路22を通して真空ポンプ21により吸引される。また、この吸引路22とは別に、あるいはこの吸引路22と兼用させて、基板保持手段7側にはアルゴンガス（Arガス）などの特定のガスをローカルチャンバ14内に供給する
20 ガス供給路23が設けられている。

このように構成された実装装置1を用いて、本発明に係る実装方法は次のような各種の形態にて実施することができる。図2～図5に、代表的な形態を示す。

まず図2に示す第1実施例に係る実装方法では、被接合物セット工程において、
25 チップ保持手段6側にチップ2を保持し、基板保持手段7側に基板3を保持する。次に、アライメント工程で、両被接合物2、3間に認識手段24（たとえば、上下2視野の認識手段）を挿入し、位置合わせ用の上下の認識マークを読み取り、その読み取り情報に基づいて、基板保持手段7をX、Y方向、さらに必要に応じて θ 方向に調整して、両被接合物2、3間の相対位置を所定の精度範囲内に納め

る。

アライメント後、可動壁上昇ポート16を介してシリンダ手段19に可動壁15の上昇移動のための圧力を供給し、可動壁15の先端がチップ保持手段6の下面に当接するまで可動壁15を移動させる。これによって、周囲に対して実質的に密閉されたローカルチャンバ14が形成され、両被接合物2、3がこの局部的な密閉空間内に閉じ込められる。ローカルチャンバ14を形成した状態にて、吸引路22を通して真空ポンプ21により吸引することにより、ローカルチャンバ14内が減圧され（真空引きされ）、所定の真空状態とされる。所定の真空状態としては、たとえば、 $1.30 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ 以下の真空度とされる。チップ2や基板3の保持に静電チャックを使用しているので、高真空度とされても問題なく被接合物の保持状態が維持される。なお、これ以降、この真空度のローカルチャンバ14に維持する場合には、可動壁15のチップ保持手段6への当接力を適切な大きさに保持しておくことにより、ローカルチャンバ14内を外部から確実にシールし、内部を所定の真空状態に維持することができる。

次に、被接合物の接合面を、エネルギー波もしくはエネルギー粒子により洗浄する。この洗浄は、上記の高真空状態中でも可能であるが、本実施態様ではエネルギー波もしくはエネルギー粒子としてプラズマを用いるので、効率よく容易にプラズマを発生させるために、ローカルチャンバ14内を所定の真空度に減圧後、ガス供給路23を介してローカルチャンバ14内に必要量のArガスを供給し、ローカルチャンバ14内を所定の真空度を保ちつつArガス雰囲気にする。

この状態で、ローカルチャンバ14内にて、上下の電極（電極ツール8、9）間でプラズマを発生させ、発生したプラズマにより被接合物の接合面上の有機物や異物を飛ばして接合面を洗浄する。この洗浄により、接合面の表面は活性化された状態となる。このArガス雰囲気下でのプラズマ洗浄においては、上下の電極の極性を交互に切り替えることにより、プラズマの照射方向を交互に切り替えることができ、チップ2側および基板3側の両接合面の洗浄を効果的に行うことが可能になる。

次に、上記プラズマ洗浄により接合面の表面が活性化されたチップ2と基板3を接合する。接合工程では、チップ保持手段6を下降させ、それに追従させて、

チップ保持手段 6 に当接している可動壁 1 5 も下降させるが、この間、可動壁 1 5 は常時チップ保持手段 6 の下面に当接された状態に保たれるので、ローカルチャンバ 1 4 の容積は縮小されるものの、ローカルチャンバ 1 4 内の密閉状態はそのまま良好に保たれる。ただしこのとき、ローカルチャンバ 1 4 の内圧（真空
5 圧）によりチップ保持手段 6 に作用する力（チップ保持手段 6 を下降させようとする力）と、可動壁 1 5 のチップ保持手段 6 への当接力とを一定関係になるように制御すれば、チップ保持手段 6 の下降力を小さく抑えることが可能になり、かつ、チップ 2 と基板 3 が当接した後のチップ保持手段 6 による接合のための加圧力の制御が容易になる。

- 10 また、ローカルチャンバ 1 4 の内圧（真空圧）によりチップ保持手段 6 に作用する力（チップ保持手段 6 を下降させようとする力）と、可動壁 1 5 のチップ保持手段 6 への当接力とを実質的にバランスさせるようにすれば、ヘッドが片持支持構造の場合は、モーメントが発生せず、平行度、位置精度の上で有利である。ここで、「実質的にバランスさせる」とは、上下方向に多少の差があっても、ヘ
15 ッド昇降軸は保持できるため、支障がないということである。また、バランスさせた状態でも、当接力に変化がないため、確実なシール状態はそのまま維持することができる。

- チップ 2 のバンパ 4 と基板 3 のパッド 5 が当接され、接合されるが、両表面が前記プラズマ洗浄により活性化されており、かつ、接合面から有機物や酸化物が
20 除去された状態となっているので、真空中での常温接合が可能となる。

- 図 3 は、第 2 実施例に係る実装方法を示している。本実施例において、被接合物セットから A r ガス雰囲気下での電極切替を伴うプラズマ洗浄までの工程は、実質的に図 2 に示した第 1 実施例と同じである。本第 2 実施例においては、所定の真空下で A r ガス雰囲気下での電極切替を伴うプラズマ洗浄を行った後、ロー
25 カルチャンバ 1 4 内にガス供給路 2 3 を介してさらに A r ガスを供給し、ローカルチャンバ 1 4 内を大気圧の A r ガス（大気圧の不活性ガス）に置換する。また、それに伴いチャンバ壁上昇ポートの圧力もシールが維持できる程度に下降させる。

そして、大気圧の A r ガス雰囲気状態にて、チップ保持手段 6 を下降させ、それに追従させて、チップ保持手段 6 に当接している可動壁 1 5 も下降させ、チッ

チップ2の bumps 4 と基板3の pads 5 とを圧着して接合する。前述の真空中ではチャンバ壁シール部では圧力がかかっており、上下保持手段に微妙な傾きがある場合にはモーメントが発生し、数 μm オーダーでの実装位置ずれの可能性がある。

しかし、大気圧に戻してから実装を行えば、モーメントは発生せず、より高精度な実装を行うことができる。このとき本実施例においては、さらに、加熱を伴って接合する。加熱は、前述した内蔵ヒーターによって行うことができる。この接合工程においては、チップ2と基板3の接合面は先行工程にて Ar ガス雰囲気下プラズマ洗浄により表面が活性化されているので、比較的低温の加熱で所望の接合を行うことができる。つまり、チップ2の bumps 4 と基板3の pads 5 との所定の金属接合を、低温加熱にて達成することができる。

図4は、第3実施例に係る実装方法を示している。本実施例においては、被接合物セットの段階で、あるいは、アライメント後の段階で、一方の被接合物（本実施例では基板3）の接合面に封止材31（本実施例では、非導電性接着剤〔以下、NCP（Non-Conductive Paste）と略称することもある。〕）を塗布し、アライメント後に、可動壁15を上昇させてローカルチャンバ14を形成し、その内部を真空引きする。まずこの段階で接着剤に含まれるエアは脱泡される。ローカルチャンバ14内を所定の真空状態にして、チップ保持手段6および可動壁15を下降させ、チップ2の bumps 4 を基板3の pads 5 に圧着させる。このとき、塗布されていた封止材31は外側に向けて押し広げられるが、所定の真空状態下での封止材31の流動であるから、空気の残留が抑えられる。そして、これと同時に、あるいはこの直後に、加熱を伴ってチップ2の bumps 4 と基板3の pads 5 とを接合し、同時に封止材31を硬化させる。この封止材31の硬化時に空気が残留していると、加熱による体積増加によりボイドとなって残るおそれがあるが、所定の真空状態下での加熱接合であるから、ボイドレスでの接合が可能となる。

図5は、第4実施例に係る実装方法を示している。本実施例においては、チップ2の bumps として、加熱熔融接合が可能なハンダボール bumps 4a が設けられている。本実施例において、被接合物セットから真空引きまでの工程は、実質的に図2に示した第1実施例と同じである。本第4実施例においては、ローカルチ

チャンバ 14 内を所定の真空状態にした後、該ローカルチャンバ 14 内を特定のガス雰囲気に置換する。本実施例においては、特定のガスとして非酸化ガス、とくに大気圧の窒素ガス（N₂ ガス）を使用している。ローカルチャンバ 14 内を大気圧の窒素ガスに置換した後、チップ保持手段 6 および可動壁 15 を下降させ、

5 チップ 2 のハンダボールバンプ 4 a を基板 3 のパッド 5 に圧着させ、加熱接合する。窒素ガス雰囲気中での加熱接合であるから、加熱に伴う二次酸化を抑えることができ、フラックスレスにて、バンプ 4 a とパッド 5 との信頼性の高い接合が可能となる。

図 2 ～図 5 に示したように、本発明においては、各種の条件における実装形態

10 を採ることができる。いずれの形態においても、可動壁 15 の上下動により効率よくローカルチャンバ 14 を形成でき、可動壁 15 をシリンダ手段 19 で上下動させるとともにチップ保持手段 6 に追従して下降できるようにし、接合動作の際にもローカルチャンバ 14 内を目標とする雰囲気に維持できるようにしたので、信頼性の高い接合状態を達成することができる。

15 このように、本発明に係る実装方法および実装装置によれば、可動壁によって簡単に効率よくローカルチャンバを形成し、該ローカルチャンバ内を所定の真空状態にする工程を経た後、ローカルチャンバ内を目標とする雰囲気としその状態を維持しつつローカルチャンバの容積を縮小する方向に被接合物保持手段と可動壁を移動させて所定の接合を実施できるようにしたので、小型の装置でありなが

20 ら、効率よく信頼性の高い接合状態を得ることができる。

産業上の利用可能性

本発明に係る実装方法および実装装置は、所定の雰囲気下で行われるあらゆる実装に適用でき、とくに装置の小型化や少量のガスにより特定の実装用雰囲気の形勢が求められる場合に好適である。

請求の範囲

1. 間隔をもって相対する両被接合物の相対位置合わせを行った後、両被接合物の周囲に位置する可動壁を一方の被接合物保持手段に当接するまで移動させて局部的な密閉空間を持つローカルチャンバ構造を形成するとともに該ローカルチャンバ内に両被接合物を閉じ込め、該ローカルチャンバ内を減圧して所定の真空状態にする工程を経た後、該ローカルチャンバの容積を縮小する方向に前記被接合物保持手段を移動するとともにそれに追従させて前記可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合することを特徴とする実装方法。
- 10 2. ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧した後、ローカルチャンバ内でエネルギー波もしくはエネルギー粒子により被接合物の接合面を洗浄し、しかる後に前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合する、請求項1の実装方法。
- 15 3. 前記エネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄を前記所定の真空状態下で行う、請求項2の実装方法。
4. 前記エネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄をローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧して行い、洗浄後接合前にローカルチャンバ内を大気圧
- 20 の不活性ガスまたは非酸化ガスに置換する、請求項2の実装方法。
5. 前記エネルギー波もしくはエネルギー粒子がプラズマである、請求項2の実装方法。
- 25 6. ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧する前または後に一方の被接合物の接合面に封止材を塗布し、該封止材を塗布した状態でかつ前記所定の真空状態下で前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動し両被接合物の接合部を前記封止材中で圧着して接合する、請求項1の実装方法。

7. 前記封止材が非導電性接着剤または異方導電性接着剤である、請求項 6 の実装方法。

5 8. ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧した後に該ローカルチャンバ内を特定のガス雰囲気にし、そのガス雰囲気下にて前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合する、請求項 1 の実装方法。

10 9. ローカルチャンバ内を大気圧の特定のガス雰囲気にする、請求項 8 の実装方法。

10. 前記特定のガスとして、不活性ガス、非酸化ガス、還元ガス、置換ガスのいずれかを用いる、請求項 8 の実装方法。

15 11. 前記所定の真空状態にする工程においては、前記可動壁の被接合物保持手段への当接力によりローカルチャンバ内を外部に対しシールする、請求項 1 の実装方法。

20 12. 前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動する際、ローカルチャンバ内圧により前記被接合物保持手段に作用する力と、前記可動壁の被接合物保持手段への当接力とを実質的にバランスさせる、請求項 1 の実装方法。

25 13. 前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動し、かつ、一方の被接合物を他方の被接合物に対し加圧するとき、前記可動壁の被接合物保持手段への当接力を低下させ、ローカルチャンバ内圧を利用して加圧する、請求項 1 の実装方法。

14. 間隔をもって相対する両被接合物の相対位置合わせを行った後、両被接合物を圧着して接合する実装装置において、両被接合物の周囲に位置し、一方の被

接合物保持手段に当接するまで移動して内部に両被接合物を閉じ込める局所的な密閉空間を持つローカルチャンバ構造を形成することが可能で、かつ、前記被接合物保持手段の移動に追従してローカルチャンバの容積を縮小する方向に移動可能な可動壁と、前記ローカルチャンバ内を減圧して所定の真空状態にする真空吸引手段とを備えたことを特徴とする実装装置。

15 15. 前記可動壁を移動させるシリンダ手段を有する、請求項14の実装装置。

10 16. 前記可動壁の先端部に、弾性変形可能なシール材が設けられている、請求項14の実装装置。

17. 前記ローカルチャンバ内でエネルギー波もしくはエネルギー粒子により被接合物の接合面を洗浄する手段を有する、請求項14の実装装置。

15 18. 前記エネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄時および／または洗浄後に前記ローカルチャンバ内を不活性ガス雰囲気または非酸化ガス雰囲気にするガス供給手段を有する、請求項17の実装装置。

20 19. 前記エネルギー波もしくはエネルギー粒子がプラズマである、請求項17の実装装置。

20. 両被接合物保持手段がプラズマ発生用電極を備えている、請求項19の実装装置。

25 21. 一方の被接合物の接合面に封止材を塗布する手段を有する、請求項14の実装装置。

22. 前記封止材が非導電性接着剤または異方導電性接着剤である、請求項21の実装装置。

2 3. ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧した後に該ローカルチャンバ内を特定のガス雰囲気にする特定ガス供給手段を有する、請求項 1 4 の実装装置。

5 2 4. 前記特定のガスが、不活性ガス、非酸化ガス、還元ガス、置換ガスのいずれかである、請求項 2 3 の実装装置。

2 5. 少なくとも一方の被接合物保持手段が加熱手段を備えている、請求項 1 4 の実装装置。

10

2 6. 少なくとも一方の被接合物保持手段が被接合物を静電的に保持する静電チャック手段を備えている、請求項 1 4 の実装装置。

15

20

25

$\frac{1}{5}$

FIG. 1

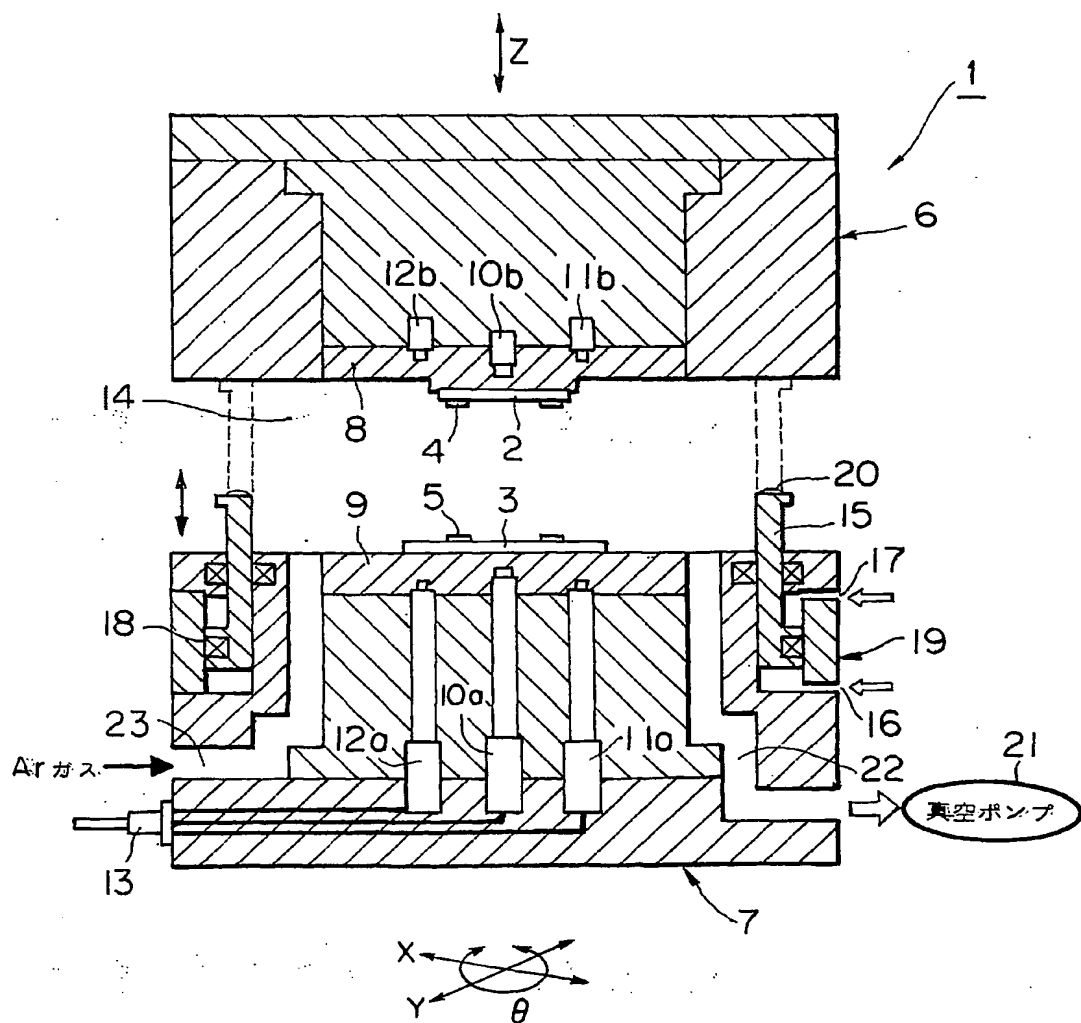


FIG. 2

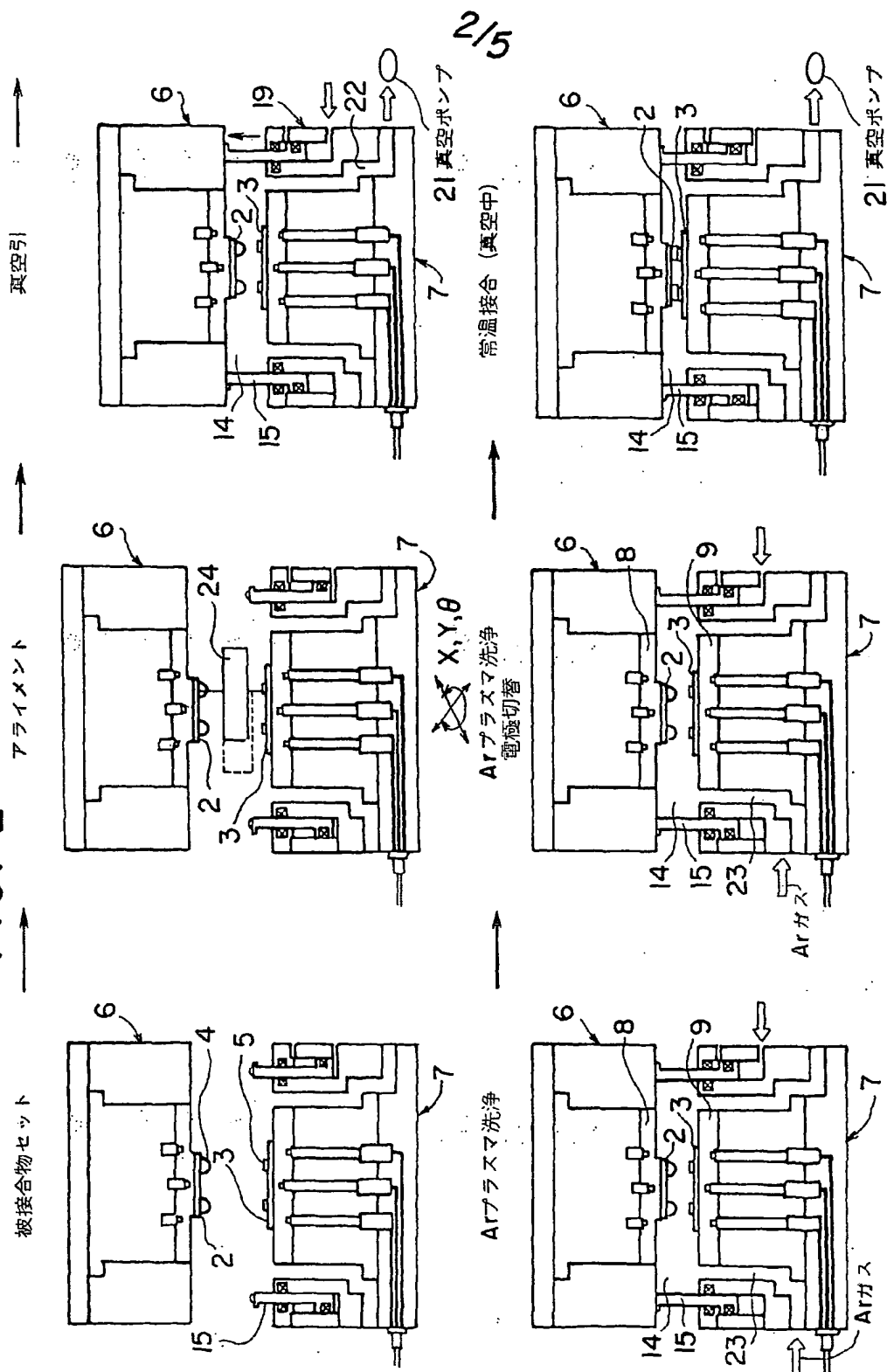


FIG. 3

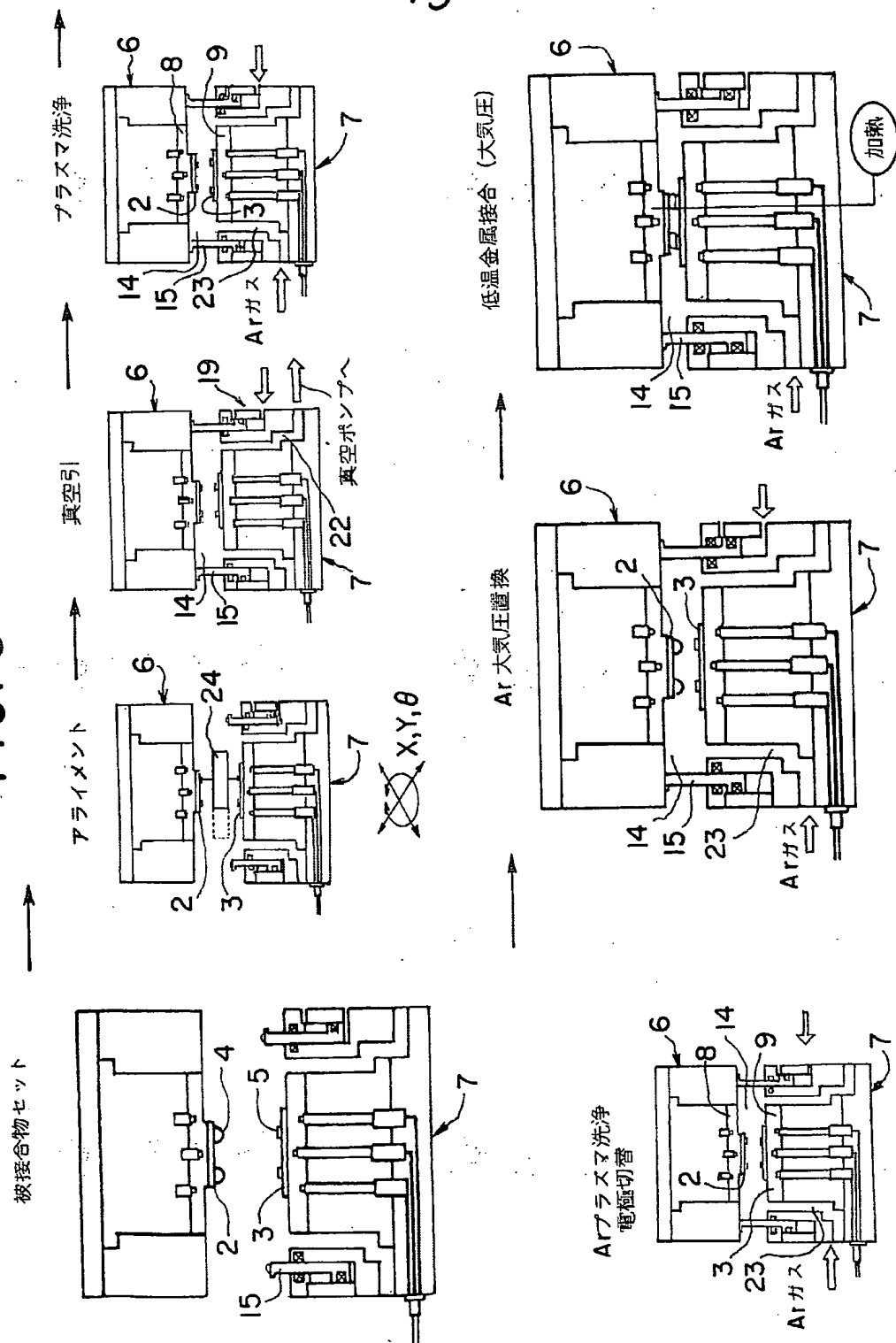


FIG. 4

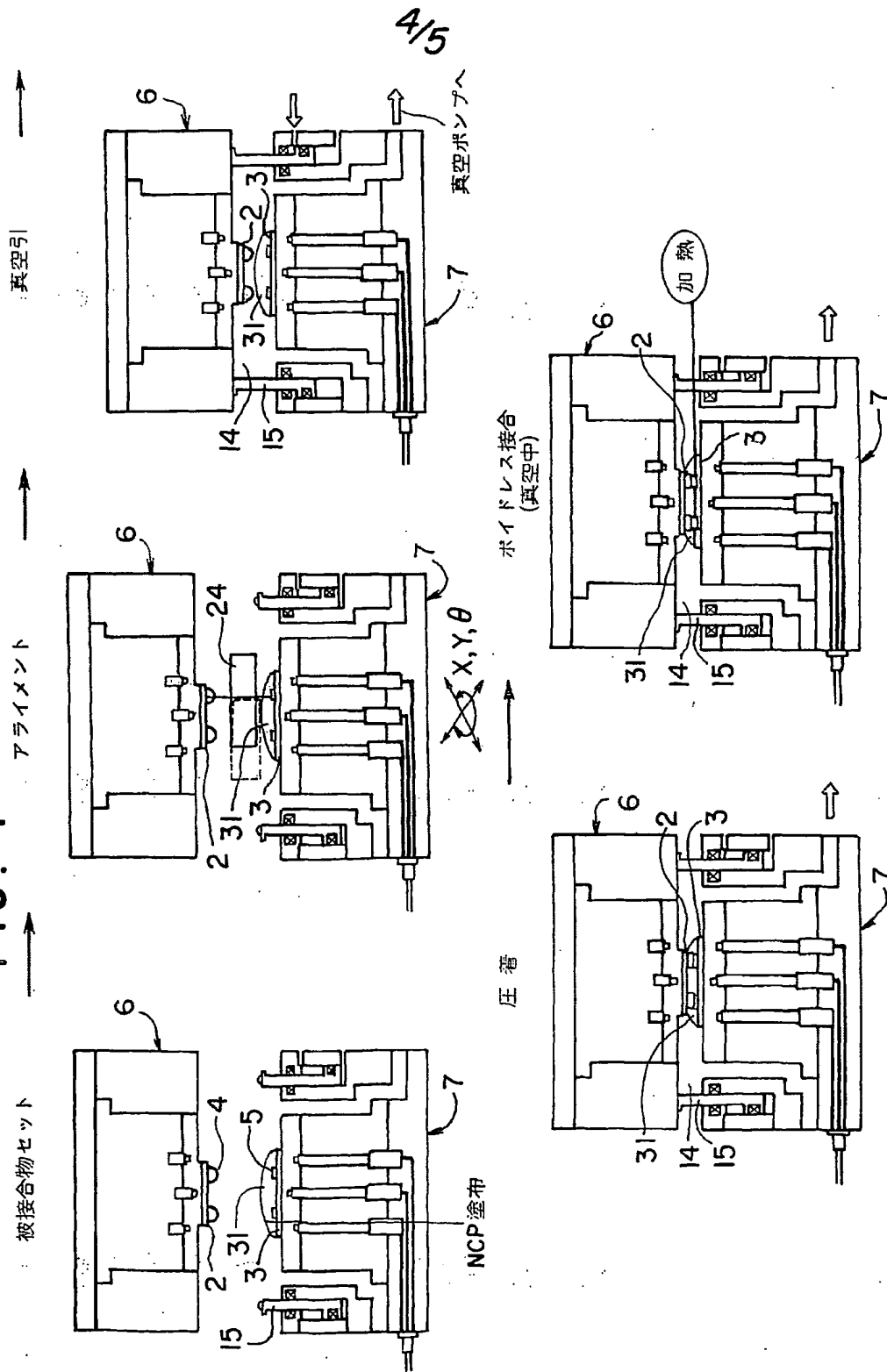
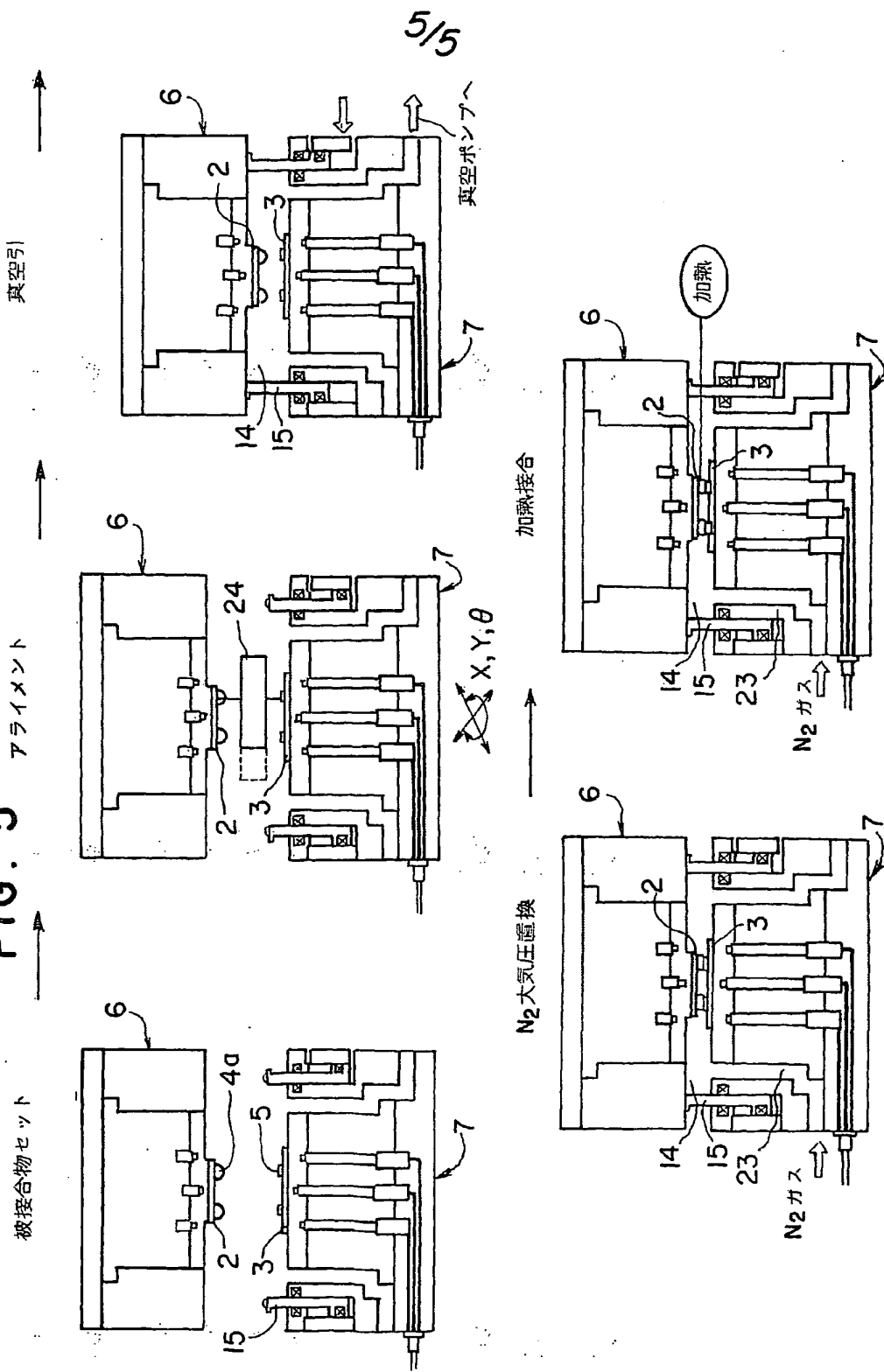


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/02, H01L21/60, H01L21/304

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/02, H01L21/60, H01L21/304

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5188280 A (HITACHI LTD.), 23 February, 1993 (23.02.93), Full text; Figs. 1 to 16 & US 5090609 A & JP 3-171643 A Full text; Figs. 1 to 16	1-26
A	JP 2002-64042 A (Toray Engineering Co., Ltd.), 28 February, 2002 (28.02.02), Full text; Figs. 1 to 4 & WO 02/17366 A	1-26
A	JP 2002-64268 A (Toray Engineering Co., Ltd.), 28 February, 2002 (28.02.02), Full text; Figs. 1 to 7 & WO 02/17378 A	1-26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 June, 2003 (04.06.03)

Date of mailing of the international search report
17 June, 2003 (17.06.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05120

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-50651 A (Toray Engineering Co., Ltd.), 15 February, 2002 (15.02.02), Full text; Figs. 1 to 4 & WO 02/15258 A	1-26

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H01L21/02, H01L21/60, H01L21/304		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H01L21/02, H01L21/60, H01L21/304		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年		
国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に利用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 5188280 A (HITACHI LTD.) 1993. 02. 23, 全文, 第1-16図 & US 5090609 A & JP 3-171643 A 全文, 第1-16図	1-26
A	JP 2002-64042 A (東レエンジニアリング株式会 社) 2002. 02. 28, 全文, 第1-4図 & WO 02/17366 A	1-26
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	04. 06. 03	国際調査報告の発送日 17.05.03
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (指限のある職員) 大嶋 洋一	4 L 9170
電話番号 03-3581-1101 内線 6764		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-64268 A (東レエンジニアリング株式会 社) 2002.02.28, 全文, 第1-7図 & WO 02/17378 A	1-26
A	JP 2002-50651 A (東レエンジニアリング株式会 社) 2002.02.15, 全文, 第1-4図 & WO 02/15258 A	1-26